

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 987 047 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
22.03.2000 Patentblatt 2000/12

(51) Int. Cl.⁷: A61N 1/37, A61B 1/00

(21) Anmeldenummer: 99250310.2

(22) Anmeldetag: 03.09.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 18.09.1998 DE 19844296

(71) Anmelder:
BIOTRONIK Mess- und
Therapiegeräte GmbH & Co
Ingenieurbüro Berlin
D-12359 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• Lang, Bernhard
90537 Feucht (DE)
• Bolz, Armin
76356 Weingarten (DE)
• Neudecker, Johannes
D-91054 Erlangen (DE)

(74) Vertreter:
Eisenführ, Spelser & Partner
Pacelliallee 43/45
14195 Berlin (DE)

(54) Anordnung zur Patientenüberwachung

(57) Anordnung (1) zur Patientenüberwachung, mit mindestens einem Körperfühler (2a) zur Erfassung eines physiologischen Parameters sowie einer diesem nachgeschalteten Körpersignal-Verarbeitungseinheit (3) und/oder einem zur Einwirkung auf den Patienten (P) ausgebildeten Therapiegerät (2) und einem zur Übertragung von Daten von der Körpersignal-Verarbeitungseinheit oder dem Therapiegerät zu einer Überwachungszentrale (1C) und/oder von der Überwachungszentrale zu dem Therapiegerät ausgebildeten Mobil-

funk-Endgerät (7), das in einem zellulären Mobilfunknetz (1B) betreibbar ist, aufweisend eine Basisstationskoordinaten-Speichereinheit (13; 13') und eine mit dieser verbundene Positionsbestimmungseinheit (12; 12.1' bis 12.3') zur Bestimmung des Aufenthaltsortes des Patienten aufgrund einer aus der aktuellen Basisstationsverbindung des Mobilfunk-Endgerätes in dem Mobilfunknetz gewonnenen Positionsinformation.

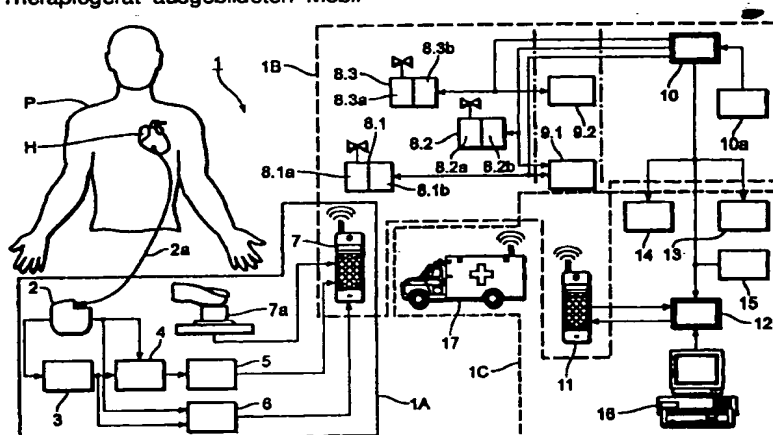


Fig. 1

EP 0 987 047 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Patientenüberwachung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Bei schwerwiegenden Gesundheitsstörungen bzw. nach größeren medizinischen Eingriffen, so zum Beispiel nach einer Herztransplantation zur frühzeitigen Erkennung einer etwaigen Abstoßungsreaktion, ist eine längerwährende ununterbrochene Überwachung des Zustandes des Patienten angezeigt. Mit Blick auf die Lebensqualität des Betroffenen, aber auch aus Kapazitäts- und Kostengründen sollte diese außerhalb einer Klinik erfolgen.

Auch bei Trägern implantierter medizinelektronischer Geräte, etwa von Herzschrittmachern, ist in manchen Fällen die ständige Überwachung des Zustandes des Patienten bzw. des Gerätes erforderlich und in aller Regel zumindest die Möglichkeit einer sofortigen Signalisierung von lebensbedrohlichen Zuständen des Patienten oder des Gerätes, verbunden mit der gleichzeitigen Bestimmung des Aufenthaltsortes des Patienten, wünschenswert.

[0003] Für verschiedene Anwendungen gibt es eine Vielzahl bekannter Anordnungen zur nicht-stationären Patientenüberwachung.

[0004] In US 5 626 630 ist ein mit einem implantierbaren quasi-passiven Transponder arbeitendes medizinisches Telemetriesystem beschrieben, das neben dem Transponder ein am Körper des Patienten zu tragendes Relaisgerät und eine entfernte Überwachungsstation umfaßt.

[0005] In der deutschen Patentanmeldung P 197 58 393.8 der Anmelderin wird eine Anordnung zur Patientenüberwachung beschrieben, bei der ein Patientengerät selbsttätig im Ansprechen auf eine bestimmte Position des Patienten zur Datenübertragung an eine zentrale Überwachungsstelle, insbesondere über ein Telefonnetz, aktiviert wird.

[0006] WO 97/00708 beschreibt ein fortgeschrittenes, sehr aufwendiges System zur weltweiten Patientenlokalisierung und zur Datenübertragung von implantierten Geräten zu geeigneten Auswertungspunkten. Zur Bestimmung der geografischen Position des Patienten aufgrund des Satellitennavigationssystems GPS umfaßt das System einen speziellen Empfänger, den der Patient mit sich führt.

[0007] Auf die gleiche aufwendige Weise erfolgt die Bestimmung der Patientenposition bei dem Herzstimulationssystem mit erweiterten Kommunikations- und Überwachungsmöglichkeiten gemäß der US 5 720 770, die im übrigen ebenfalls die Nutzung des Telefon-Festnetzes oder eines Mobilfunknetzes für die Übertragung relevanter Daten vorsieht.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfache und kostengünstige Anordnung zur Patientenüberwachung, insbesondere von Trägern implantierter medizinelektronischer Geräte, anzugeben, die eine hin-

reichend genaue Bestimmung des Aufenthaltsortes des Patienten in einem Notfall erlaubt.

[0009] Die Aufgabe wird durch eine Anordnung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Die Erfindung schließt den grundlegenden Gedanken ein, zur Positionsermittlung des Patienten die in einem zellulären Mobilfunknetz ständig intern verfügbaren positionsrelevanten Informationen zu nutzen und auf gesonderte Mittel zur geografischen Positionsbestimmung zu verzichten.

[0010] Dieser Gedanke beruht zum einen darauf, daß beim Betreiber eines Mobilfunknetzes die geografischen Koordinaten allereingesezten Basisstationen vorliegen und jedes angemeldete Endgerät sich natürlich im Sende- und Empfangsbereich mindestens einer Basisstation, normalerweise aber mehrerer Basisstationen gleichzeitig, befindet. Auf der Vermittlungsebene des Mobilfunksystems liegt auch die Information darüber vor, um welche Basisstation es sich dabei handelt, so daß eine näherungsweise Ortung des Patienten schon auf der Grundlage des Basisstations-Positionsdatensatzes möglich ist.

[0011] Weiterhin erfolgen in einem modernen Mobilfunksystem zur Realisierung der automatischen Verbindungsübergabe zwischen verschiedenen Basisstationen ("Handover") unter anderem Messungen der Signallaufzeit mindestens zur aktuell für das betreffende Endgerät aktiven Basisstation, so daß im System mit der Laufzeitinformation eine weitere positionsrelevante Information vorliegt. In dem Fall, daß zugleich die Laufzeiten zu mehreren benachbarten Basisstationen gemessen werden, läßt sich aus deren Positionsdaten und den zugehörigen Laufzeitwerten eine sehr präzise Bestimmung des Ortes des betreffenden Endgerätes und somit des Patienten gewinnen. Die Laufzeitdaten können, je nach konkreter Organisation des Netzes, an den Endgeräten oder bei den Basisstationen und ggfs. auch auf der Vermittlungsebene abgefragt werden.

[0012] Schließlich bietet grundsätzlich auch der Umstand, daß die Basisstationen in der Regel mit Richtantennen arbeiten, eine Möglichkeit zur verfeinerten Positionsbestimmung des Patienten, indem bestimmt und ausgewertet wird, mit welcher Antenne der Basisstation die Verbindung mit dem Patienten-Endgerät gehalten wird.

[0013] Ausgehend von diesen Überlegungen ist es sinnvoll, daß die Überwachungszentrale des Patientenbetreuungssystems zum Empfang von Positionsdaten des Mobilfunk-Endgerätes (neben der Verbindung mit dem Patienten-Endgerät) mit einer Mobilfunk-Vermittlungsstelle oder der Zentrale des Mobilfunknetzes verbunden ist.

[0014] Der Überwachungszentrale sind Positionsdaten-Auswertungsmittel zur Auswertung von die Entfernung des Mobilfunk-Endgerätes zu mindestens einer Basisstation widerspiegelnden Laufzeitdaten zusammen mit Koordinatendaten der aktiven bzw. erreichbaren Basisstation(en) des Mobilfunknetzes zugeordnet -

was die Variante einschließt, daß diese Auswertungsmittel im Verantwortungsbereich des Mobilfunknetzbetreibers liegen und lediglich die Ergebnis-Daten in das Patientenüberwachungssystem eingespeist werden.

[0015] Aus obigen grundsätzlichen Gedanken ist klar, daß die gleichzeitige Verarbeitung von Laufzeitdaten bezüglich mehrerer Basisstationen bevorzugt ist. Eine Bestimmung der Signallaufzeiten zu mehreren Basisstationen kann, sofern sie nicht im Standardprotokoll des benutzten Netzes ohnehin vorgesehen ist, im Rahmen eines speziellen Protokolls organisiert sein, das zwischen dem Betreiber des Patientenüberwachungssystems und dem Betreiber des Mobilfunknetzes vereinbart wird. Die Auswertung mittels bekannter trigonometrischer Ortungsverfahren erfolgt am zweckmäßigsten bei der Patientenüberwachungszentrale.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausführung besteht darin, daß die Positionsbestimmungseinheit Laufzeit-Speichermittel zur Speicherung der Zeitabhängigkeit von Laufzeitdaten über einen vorbestimmten Zeitraum aufweisen. Auf diese Weise kann ggfs. eine Bewegungsbahn des Patienten innerhalb des Sendebereiches der aktuellen Basisstation (oder mehrere Basisstationen) rekonstruiert werden, die für die genaue Bestimmung der aktuellen Position hilfreich ist. Hierfür kann es insbesondere sinnvoll sein, den Zeitraum soweit zurückreichend zu wählen, daß frühere Verbindungen zu anderen Basisstationen mit vernünftiger Wahrscheinlichkeit erfaßt werden.

Nach obigem besteht eine weitere bevorzugte Ausführung darin, daß die Positionsbestimmungseinheit Mittel zur Erfassung der Antennenzuordnung bei der Verbindung des Mobilfunk-Endgerätes mit der aktiven Basisstation aufweisen.

[0017] Für die Ausführung der Erfindung ist zweckmäßigerweise ein gut ausgebautes GSM-Mobilfunknetz zu wählen, nach derzeitigem Stand insbesondere ein D-Netz oder das E-Netz. Im Interesse einer global möglichst lückenarmen Patientenüberwachung besonders vorteilhaft ist eine Anbindung des Patientenüberwachungssystems an sämtliche etablierte Mobilfunknetze mit hohem Flächendeckungsgrad.

[0018] Um den Leistungsbedarf der Patienteneinheit (des Mobilfunk-Endgerätes) und damit den Wartungsaufwand niedrig zu halten und letztlich auch einen hohen Miniaturisierungsgrad zu ermöglichen, sollte eine Aktivierung nur im Bedarfsfall oder allenfalls zusätzlich zu Überprüfungszwecken in größeren Abständen erfolgen.

In vorteilhafter Weise sind daher eine mit der Körpersignal-Verarbeitungseinheit oder dem Therapiegerät verbundene Parameterüberwachungseinheit zur Überwachung der Werte des physiologischen Parameters bzw. eines Betriebsparameters des Therapiegerätes und mit dem Ausgang der Parameterüberwachungseinheit verbundene Schaltmittel zur Aktivierung des Mobilfunk-Endgerätes im Ansprechen auf die Erfassung eines anormalen Wertes vorgesehen. Weiterhin können

manuell oder akustisch betätigte Schaltmittel zur Aktivierung des Endgerätes durch den Patienten selbst vorgesehen sein.

[0019] Eine besonders nützliche Anwendung der Erfindung wird bei einem implantierten Herztherapiegerät - etwa einem Herzschrittmacher zur antibradykarden oder antitachykarden Stimulation des Herzens oder einem automatischen Defibrillator oder Kardioverter - mit einer angeschlossenen Reiz- bzw. Schockelektrodenanordnung gesehen, bei dem der Körperfühler und die nachgeschaltete Körpersignal-Verarbeitungseinheit zur Aufnahme und Verarbeitung von Herzsignalen zur Erfassung von, insbesondere lebensbedrohlichen, Herzrhythmusstörungen (z.B: ventrikulären Fibrillationen oder Vorstufen davon) ausgebildet sind.

[0020] Die Körpersignal-Verarbeitungseinheit umfaßt hierbei insbesondere eine Ratenbestimmungs- und -auswertungseinheit zur Bestimmung und vorzugsweise auch retrospektiven Auswertung der Herzrate als physiologischem Parameter und die Parameterüberwachungseinheit Speicher- und Vergleichermittel zur Speicherung mindestens eines auf die Herzrate bzw. deren Zeitabhängigkeit bezogenen Grenzwertes und zum Vergleich mit diesem Grenzwert zur Ausgabe eines Steuersignals an die Schaltmittel bei Überschreitung des Grenzwertes.

[0021] Weiterhin umfaßt die Parameterüberwachungseinheit zweckmäßigerweise Erfassungs-, Speicher- und Vergleichermittel zur Überwachung mindestens der Batteriespannung und/oder der Impedanz der Reiz- bzw. Schockelektrodenanordnung und/oder der Reizimpulsamplitude zur Ausgabe eines Steuersignals an die Schaltmittel bei Unterschreitung eines Batteriespannungs- oder Impulsamplituden-Grenzwertes bzw. bei Überschreitung eines Elektrodenimpedanz-Grenzwertes.

[0022] Das Mobilfunk-Endgerät - das im übrigen und bei Vorsehen der oben angesprochenen speziellen Mittel zur Notfallaktivierung durchaus ein normales Mobiltelefon sein kann - weist eine Schnittstelleneinrichtung zur Verbindung mit der Körpersignal-Verarbeitungseinheit und/oder dem Therapiegerät auf, die Codierungsmittel zur Umsetzung von Körpersignal- bzw. Therapiegerätedaten in das Datenformat des Mobilfunknetzes umfaßt.

[0023] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind im übrigen in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 eine Prinzipskizze einer bevorzugten Ausführungsform der Gesamtanordnung,

Figur 2 ein vereinfachtes Funktions-Blockschaltbild der patientenseitigen Komponenten einer modifizierten Anordnung nach Fig. 1 und

Figur 3 ein vereinfachtes Funktions-Blockschaltbild der Mittel zur Positionsbestimmung bei einer weiteren modifizierten Ausführungsform.

[0024] In Fig. 1 ist eine Patientenüberwachungsanordnung 1 zur Überwachung und Feststellung des Aufenthaltsortes eines Schrittmacherpatienten P gezeigt.

[0025] Der Patient P hat einen Herzschrittmacher 2 mit einer zum Herzen H geführten Elektrodenleitung 2a, die den implantierten Teil der Anordnung 1 bilden. Die Elektrodenleitung 2a ist zugleich ein Fühler für die Herzaktivität als physiologischer Parameter und Stimulationselektrode. Über eine als solche bekannte (in der Figur nicht dargestellte) Telemetrieverbindung ist der implantierte Schrittmacher 2 mit einer Körpersignal-Verarbeitungseinheit 3 und sowohl direkt als auch - über einen zweiten Datenpfad - über die Körpersignal-Verarbeitungseinheit mit einer Parameterüberwachungseinheit 4 verbunden. Dem Ausgang der Parameterüberwachungseinheit 4 ist eine Schalteinrichtung 5 nachgeordnet. Weiterhin sind der Schrittmacher 2 und die Körpersignal-Verarbeitungseinheit 3 mit einer Schnittstelleneinrichtung 6 verbunden. Die Schnittstelleneinrichtung 6 ist über eine Datenverbindung und die Schalteinrichtung 6 über eine Steuersignalverbindung mit einem Mobiltelefon 7 verbunden. Diesem ist außerdem ein manuell zu betätigender Einschalter 7a zugeordnet (der in der Praxis durch eine entsprechende Funktionstaste des Mobiltelefons selbst gebildet sein wird). Die vorgenannten Komponenten bilden eine Patienteneinheit 1A.

[0026] Das Mobiltelefon 7 ist zugleich Element eines GSM-Mobilfunknetzes 1B, zu dem weiterhin eine Mehrzahl von Basisstationen gehört, von denen in der Figur drei benachbarte Basisstationen 8.1 bis 8.3 gezeigt sind. Diese umfassen jeweils eine Basis-Sendestation (BTS = Base Transceiver Station) 8.1a, 8.2a bzw. 8.3a sowie einen Basisstations-Controller (BSC = Base Station Controller) 8.1b, 8.2b bzw. 8.3b. Auf der Ebene des Vermittlungs-Subsystems sind im dargestellten Beispiel den Basisstationen 8.1 und 8.2 ein und dasselbe Mobilschaltzentrum (MSC = Mobile Switching Centre) 9.1 zugeordnet, und der Basisstation 8.3 ist ein anderes MSC 9.2 zugeordnet. Allen drei Basisstationen 8.1 bis 8.3 ist ein Betriebs- und Wartungszentrum (OMC = Operation and Maintenance Centre) 10 zugeordnet. Die Funktionsverteilung zwischen den BTS/PSC, den MSC und dem OMC ist im jeweiligen System konkret definiert und bedarf hier keiner allgemeinen Erläuterung.

[0027] Hier wird lediglich vorausgesetzt, daß dem OMC 10 ein Basisstationen-Koordinatenspeicher 10a zugeordnet ist, in dem die geografischen Positionsdaten aller Basisstationen des Netzes 1B gespeichert sind, und daß der OMC zur zentralen Registrierung der gemessenen Laufzeiten und der erfaßten Diversity-Zuordnungen bei den Basisstationen ausgebildet ist. Schließlich gehört zum Netz 1B auch ein zweites in der

Figur gezeigtes Mobiltelefon, nämlich ein einer Patientenüberwachungszentrale 1C zugeordnetes Endgerät 11.

[0028] Kernstück der Patientenüberwachungszentrale 1C ist ein Zentralrechner 12, der bidirektional mit dem Endgerät 11 (das hier symbolisch für eine in der Praxis erforderliche Mehrzahl von Endgeräten steht) und zudem eingangsseitig mit dem OMC 10 verbunden ist. Dem Zentralrechner 12 sind zudem ein Koordinaten-Pufferspeicher 13, ein Laufzeit-Pufferspeicher 14 für die gemessenen Laufzeitwerte, ein Antennenzuordnungs-Pufferspeicher 15 für die erfaßten Antennenzuordnungen der Basisstation(en) bezüglich des Endgerätes 7 und eine Mehrzahl von PC-Arbeitsplätzen zugeordnet, für die wieder symbolisch lediglich ein PC 16 dargestellt ist. Der Patientenüberwachungszentrale sind schließlich Notfall-Einsatzkräfte zugeordnet, die in der Figur durch das Krankenfahrzeug 17 symbolisiert sind und ebenfalls - was im Interesse der Übersichtlichkeit allerdings nicht im einzelnen dargestellt ist - über das Mobilfunknetz 1B zum Einsatz gebracht werden können.

[0029] Fig. 2 ist ein vereinfachtes Funktions-Blockschaltbild des gegenüber Fig. 1 modifizierten patientenseitigen Teils 1A' einer Patientenüberwachungsanordnung, das nur die für die Erläuterung der Ausführung der Erfindung wesentlichen Funktionskomponenten zeigt. Im Unterschied zur Prinzipdarstellung in Fig. 1 sind die der Körpersignal-Verarbeitungseinheit sowie der Parameterüberwachungseinheit zuzurechnenden Funktionseinheiten hier in den Schrittmacher selbst integriert.

[0030] Der Herzschrittmacher 200 hat im übrigen einen weitgehend bekannten Aufbau und ist von einem Typ, der zumindest eine Ventrikelstimulation sowie die Erfassung ventrikulärer Herzsignale ermöglicht. Hierzu umfaßt er eine Batterie 201 zur Stromversorgung, einen über eine Ausgangsstufe 202 ausgangssseitig mit der im Ventrikel des Herzens H plazierten Ventrikelektrode 2a verbundenen Stimulationsimpulsgenerator 203 sowie eine eingangsseitig mit der Elektrode 2a verbundene Eingangsstufe 204. Die Schrittmachersteuerfunktionen sind in der Figur im Steuerblock 205 zusammengefaßt, der Programmierungseingänge 205a zur externen Programmierung der Impulsrate und -amplitude sowie zur Aktivierung von Zusatzfunktionen, beispielsweise von Tachykardieterminierungs-Impulsfolgen, hat.

[0031] Der Eingangsstufe 204 sind (neben dem Steuerblock 205) ein Herzsignal-Zwischenspeicher 206 und eine Herzratenbestimmungsstufe 207 nachgeschaltet, in der aufgenommene Herzsignale (IEGM = intracardial electrograms) zwischengespeichert und zudem zur Bestimmung der aktuellen Herzrate verarbeitet werden. Weiterhin umfaßt der Schrittmacher einen Ratengrenzwertspeicher 208 mit zwei Speicherbereichen 208a und 208b für einen oberen bzw. einen unteren Ratengrenzwert und eine eingangsseitig mit dem Speicher 208 sowie mit der Herzratenbestimmungsstufe verbundene

Ratenvergleichereinheit 209. Ausgangsseitig sind sowohl der Herzsignal-Zwischenspeicher 206 als auch die Herzratenbestimmungsstufe 207 sowie die Ratenvergleichereinheit 209 mit einer schrittmacherseitigen Telemetrie-Sendeeinheit 210a verbunden.

[0032] Der Schrittmacherbatterie 201 ist in an sich bekannter Weise eine Batteriezustands-Erfassungseinheit 211 zugeordnet, und der Ausgangsstufe 202 sind eine Elektrodenimpedanz-Erfassungseinheit 212 und eine Impulsamplituden-Erfassungseinheit 213 zugeordnet, die ebenfalls an sich bekannt sind. Den Detektoreinheiten 211 bis 213 sind jeweils Grenzwertspeicher 214 für die Batteriespannung, 215 für die Elektrodenimpedanz und 216 für die Impulsamplitude und jeweils eine Vergleichereinheit 217 bis 219 zu- bzw. nachgeordnet. Die Ausgänge der Vergleichereinheiten 217 bis 219 sind mit der Telemetrie-Sendeeinheit 210a verbunden. Eine schrittmacherseitige Telemetrie-Empfangseinheit 210b ist mit den Programmierereingängen 205a des Steuerblocks 205 verbunden. Die schrittmacherseitigen Telemetrie-Einheiten 210a, 210b sind - ebenso wie die externe Einheiten (siehe weiter unten) für langreichweitige Telemetrie mit einer Reichweite von 1 bis 2 Metern ausgelegt.

[0033] Ein externes Patientengerät 7' umfaßt ein weitgehend herkömmlich aufgebautes Mobiltelefon 700 und eine (zusammen mit der implantierten Send- und Empfangseinheit 210b und 210a) eine bidirektionale Telemetriestrecke zum Herzschrittmacher realisierende Send- und Empfangseinheit 701a, 701b. Es umfaßt weiterhin einen Pufferspeicher 702 mit diesem zugeordneter Speicherzugriffssteuerung 703 zur Zwischenspeicherung von über die Telemetriestrecke empfangenen Daten und eine das Übertragungsprotokoll des jeweiligen Mobilfunknetzes unterstützende Schnittstelle (etwa PCMCIA-Karte) 704, die eine Codierungseinheit 704a aufweist, zur Verbindung mit dem Mobilfonteil 700 und zur Umsetzung der Datenformate der an die Patientenüberwachungszentrale 1C (Fig. 1) zu übermittelnden Daten und der von dieser erhaltenen Programmierungsdaten.

[0034] Schließlich umfaßt das Patientengerät eine Steuerstufe 705 zur selbsttätigen Steuerung eines Notrufes, die eingangsseitig mit der Telemetrie-Empfangseinheit 701b, ausgangsseitig mit dem Telefonteil 700 und der Schnittstelle 704 sowie ein- und ausgangsseitig mit der Speicherzugriffssteuerung 703 verbunden ist. Schließlich ist eine manuell zu betätigende Notwahl-Schalteneinheit 706 zur manuellen Auslösung eines Notrufes vorgesehen, die ebenfalls mit dem Telefonteil, der Speicherzugriffssteuerung und der Schnittstelle verbunden ist. Ein mit der Schnittstelle 704 verbundener Identifikationsdatenspeicher 707 enthält invariable Geräte- und Patientenidentifikationsdaten.

[0035] Nachfolgend werden die für die Erfindung relevanten Aspekte der Funktionsweise der Ausführung gemäß den Figuren 1 bis 3 erläutert; Einzelheiten der Schrittmacherfunktionen (einschließlich der Telemetrie-

funktion) sowie der Datenübertragung in einem Mobilfunknetz sind als aus dem Stand der Technik bekannt vorauszusetzen. Im weiteren wird auch vorausgesetzt, daß die Mobilfunkstrecke neben den Mitteln zur Datenübertragung in üblicher Weise auch einen Sprachkanal aufweist.

[0036] Im laufenden Betrieb des Schrittmachers 2 bzw. 2' werden permanent durch die Körpersignal-Verarbeitungseinheit 3 bzw. - im konkreten Beispiel der Fig. 2 - durch die Herzratenbestimmungsstufe 207, den Ratengrenzwertspeicher 208 und die Ratenvergleichereinheit 209 die Herzrate sowie durch die Parameterüberwachungseinheit 4 die Funktion des Schrittmachers - gemäß Fig. 2 durch die Stufen 211 bis 219 konkret hinsichtlich der Batteriespannung, Impulsamplitude und Elektrodenimpedanz - überwacht. Wird im Ergebnis eines der Grenzwert-Vergleiche festgestellt, daß ein relevanter Meßwert den zulässigen Bereich verlassen hat, wird durch das diesen Umstand kennzeichnende Signal in der Ausführung nach Fig. 1 durch die Schalteinrichtung 5 unmittelbar das Mobiltelefon 7 aktiviert. Der Ablauf umfaßt dabei die automatische Einschaltung des Telefons, die Wahl einer (in einem internen, nicht gesondert dargestellten Speicher des Telefonteils) vorgespeicherten Notrufnummer und die Absetzung eines im Schrittmacher 2 gespeicherten Datenstrings über die Schnittstelle 6 nach erfolgtem Verbindungsaufbau.

[0037] In der modifizierten Ausführung nach Fig. 2 wird durch ein Ausgangssignal einer der Vergleichereinheiten 209, 217, 218 oder 219, das einen unzulässigen Wert einer der überwachten Größen widerspiegelt, selbsttätig die Telemetrie-Sendeeinheit 210a aktiviert. Diese übermittelt daraufhin unter Steuerung durch den Steuerblock 205 ein Aktivierungssignal sowie einen vorbestimmten (primären) Datenstring, der speziell das aus dem Herzsignalspeicher 206 ausgelesene IEGM und den am Ausgang der Herzratenbestimmungsstufe 207 verfügbaren aktuellen Wert der Herzrate umfaßt, an das externe Patientengerät 7'.

[0038] Dort werden das Aktivierungssignal und der Datenstring durch die externe Telemetrie-Empfangseinheit 701b empfangen und der externen Steuerstufe 705 zugeführt, und der primäre Datenstring wird -unter Steuerung durch die Steuerstufe sowie die Speicherzugriffssteuerung 703 - zunächst im externen Pufferspeicher abgelegt. Nach Einschaltung des Mobiltelefons 700 und erfolgtem Verbindungsaufbau zum angerufenen Endgerät 11 der Patientenüberwachungszentrale 1C wird der primäre Datenstring aus dem Pufferspeicher ausgelesen und mit Identifikationsdaten aus dem Identifikationsdatenspeicher 707 zu einem sekundären Datenstring ergänzt, der in der Codierungseinheit 704a codiert und als Notruf an die Patientenüberwachungszentrale abgesetzt wird.

[0039] Dort wird der Notruf vom Mobiltelefon 11 empfangen, und der Datenstring wird dem Zentralrechner 12 zugeführt und von diesem an einen PC-Arbeitsplatz

13 übergeben, wo durch einen diensthabenden Kardiologen eine sofortige Auswertung zur Analyse des Notfalls und zur Festlegung von Sofortmaßnahmen erfolgen kann.

[0040] Parallel zur Datenauswertung läuft die Ermittlung des Aufenthaltsortes des Notfallpatienten aufgrund der Anmeldung seines Mobiltelefons 7 bzw. 700 bei einer bzw. mehreren der Basisstationen 8.1 bis 8.3 des GSM-Netzes 1B sowie einer Auswertung der im System ermittelten Signallaufzeit- und ggfs. Antennenzuordnungsdaten. Aus dem Speicher 10a bei der OMC 10 werden die geografischen Daten der verbindungsaktiven Basisstation sowie derjenigen zu dieser benachbarten BTC, in Bezug auf die Signallaufzeit-Meßwerte vorliegen, in den Koordinaten-Pufferspeicher 13 ausgelassen. Die verfügbaren Laufzeitdaten - ggfs. in ihrer Zeitabhängigkeit über einen vorbestimmten Zeitraum - werden in den Laufzeit-Pufferspeicher 14 übernommen. Die Daten, die repräsentieren, über welche der Richtantennen der Basisstation(en) die Verbindung bzw. die Laufzeitmessungen erfolgt sind, werden in den Diversity-Speicher 15 geladen. Unter Zugriff auch die Inhalte dieser Speicher berechnet der Zentralrechner 12 nach bekannten Navigationsalgorithmen die Position des Mobiltelefons 7 des Notfallpatienten.

[0041] Falls die Auswertung der übermittelten Daten die Notwendigkeit eines Rettungseinsatzes ergeben hat, werden die Einsatzkräfte 14 mit der Positionsangabe und dem Auswertungsergebnis ausgestattet und können den Patienten aufsuchen.

[0042] Im übrigen kann, wenn ein Schrittmacherfehler oder etwa ein vom Schrittmacher nicht selbsttätig handhabbarer Tachykardieanfall vorliegt, über die Mobilfunkstrecke 11-7 sowie (bei der Ausführung gemäß Fig. 2) die bidirektionale Telemetriestrecke 701a-210b ein Programmierungs-Eingriff am Schrittmacher vorgenommen werden, um die bedrohliche Situation ggfs. ohne Rettungseinsatz zu beenden. In diesem Zusammenhang ist es zweckmäßig, die Anordnung mit Interrogativkomponenten auszuführen, um den Erfolg der Programmierung prüfen zu können. Derartige Komponenten sind dem Fachmann bekannt und wurden daher beim vorliegenden Beispiel zugunsten der besseren Übersichtlichkeit weggelassen.

[0043] Die einmal aufgebaute Verbindung zwischen dem Patienten-Endgerät und der Überwachungszentrale kann notfalls aufrechterhalten werden, bis die Rettungskräfte beim Patienten sind. Dies ist insbesondere angezeigt, wenn die Positionsdaten eine andauernde Positionsänderung zeigen - z.B. weil ein Patient (etwa im Auto) einen aufgetretenen, potentiell bedrohlichen Schrittmacherfehler und die Aktivierung seines Mobiltelefons noch nicht bemerkt hat oder weil er sich in einem öffentlichen Verkehrsmittel befindet, das er nicht ohne weiteres anhalten kann. Anderenfalls kann die Verbindung zur Kapazitäts- und Kosteneinsparung nach Einleitung des Rettungseinsatzes von seiten der Überwachungszentrale wieder unterbrochen werden.

Jedenfalls ist unter diesem Gesichtspunkt der (u.U. längerfristigen) Positionsverfolgung der Einsatz von ausreichend dimensionierten und vorzugsweise nach dem FIFO-Prinzip organisierten Pufferspeichern 13, 14 sinnvoll.

[0044] Fig. 3 zeigt in einer Ausschnittsdarstellung (wiederum als vereinfachtes Funktions-Blockschaltbild) die Mittel zur Positionsbestimmung bei einer gegenüber Fig. 1 modifizierten Ausführungsform. Die Bezugswerte von Komponenten, die bereits in Fig. 1 gezeigt sind, sind an diese angelehnt. Die Modifikation besteht vorwiegend darin, daß das Patientengerät 1A' zur Ausführung von Laufzeitmessungen bezüglich mehrerer Basisstationen 8.1' bis 8.3' und zur Übermittlung der Laufzeitdaten an die Patientenüberwachungszentrale 1C' ausgebildet ist.

[0045] Das Patientengerät 1A' umfaßt hierzu eine Meßsteuereinheit 7.1', einen Meßsignalgenerator 7.2', eine über einen Steuereingang mit der Meßsteuereinheit 7.1' verbundene Meß-Ausgabeeinheit 7.3', eine Antwortsignal-Aufbereitungseinheit 7.4', eine einseitig mit dieser und über einen Steuereingang mit der Meßsteuereinheit 7.1' verbundene Laufzeitberechnungseinheit 7.5' und einen mit deren Ausgang sowie ebenfalls mit der Meßsteuereinheit 7.1' verbundenen Meßergebnisspeicher 7.6'.

[0046] Bei einer Aktivierung des Patientengerätes (siehe dazu weiter oben) leitet die Meßsteuereinheit 7.1' entsprechend dem vereinbarten Betriebsprotokoll und gemäß einem gespeicherten Programm Laufzeitmessungen zu den erreichbaren Basisstationen 8.1' bis 8.3' ein, die zum Patientengerät Abstände von $d_{8.1'}$, $d_{8.2'}$ bzw. $d_{8.3'}$ haben. Dabei wird durch den Meßsignalgenerator 7.2' jeweils eine Meß- und Anfrageimpulsfolge bereitgestellt und durch die Meß-Ausgabeeinheit 7.3' unter Steuerung durch die Meßsteuereinheit 7.1' an das (nicht dargestellte) Sendeteil des Mobiltelefons 7' übergeben. Die von dessen (ebenfalls nicht dargestelltem) Empfangsteil empfangenen Antwortsignale der erreichbaren Basisstationen umfassen protokollgemäß jeweils ein Rücksignal und eine Stations- und Antennenkennung der empfangenden Antenne der jeweiligen Antennengruppe 8.1c', 8.2c' bzw. 8.3c' und gelangen zur Antwortsignal-Aufbereitungseinheit 7.4', wo die Meßsignalkomponente separiert und der Laufzeitberechnungseinheit 7.5' zugeführt wird, während der Kennungs-String an die Meßsteuereinheit 7.1' übergeben wird. Die in der Stufe 7.5' berechneten Laufzeiten $\Delta t_1 = f(d_{8.1'})$, $\Delta t_2 = f(d_{8.2'})$ und $\Delta t_3 = f(d_{8.3'})$ werden schließlich in Zuordnung zur zugehörigen Stations- und Antennenkennung im Meßergebnisspeicher 7.6' abgelegt.

[0047] Die Patientenüberwachungszentrale 1C' hat einen Koordinaten-Pufferspeicher 13' und einen Meßergebnis-Pufferspeicher 14'/15', der hier bei Vorliegen der Meßergebnisse aus dem Meßergebnisspeicher 7.6' des Patientengerätes 1A' gespeist wird. Eine Positionsauswertungssteuerung 12.1' greift auf die Speicher 13' und

14'/15' zu und initiiert eine Positionsberechnung in einer Berechnungseinheit 12.2' nach bekannten trigonometrischen Verfahren, deren Algorithmus in einem Auswertungsprogrammspeicher 12.3' abgelegt ist.

[0048] Hierbei werden bei Vorliegen von Laufzeitwerten zu mehreren Basisstationen aus den Laufzeiten die Abstände zu diesen und unter Heranziehung der geografischen Ortsdaten der Basisstationen der geografische Ort des Endgerätes 7' zum Zeitpunkt der Messung ermittelt. Liegen weniger als drei Laufzeitwerte vor, werden zur Erhöhung der Genauigkeit der Ortsbestimmung die gespeicherten Antennenzuordnungsdaten, die den Winkelbereich der jeweiligen Basisstation kennzeichnen, in dem sich das Patientengerät befindet, zur Auswertung mit herangezogen.

[0049] In einer aufwendigeren Ausführung sind die Meßsteuereinheit 7.1' des Patientengerätes sowie der Meßergebnis-Pufferspeicher 14'/15', die Positionsauswertungssteuerung 12.1' und die Berechnungseinheit 12.2' der Zentrale zur Ausführung bzw. Auswertung mehrerer Messungen über einen vorbestimmten Zeitraum zur Ermittlung einer Bewegungsbahn des Patientengerätes ausgebildet, die eine Positionsvorhersage zu einem zukünftigen Zeitpunkt ermöglicht. Mit einer solchen Ausführung wird ein Einsatz von Rettungskräften auch für die oben erwähnten seltenen Fälle ermöglicht, in denen der Patient im Notfall nicht ortsfest ist.

[0050] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend erläuterten bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch in anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

[0051] Die als Beispiel beschriebene Anordnung, bei der eine Auswertung der Signallaufzeiten erfolgt, kann mit im wesentlichen demselben Aufbau auch zur Auswertung der Signalfeldstärken im Mobilfunknetz ausgebildet sein. Die Auswertungsmittel sind dann bevorzugt zur Erfassung und Auswertung der (von der Signalfeldstärke der jeweiligen Basisstation abhängigen) Bitfehleraten ausgeführt.

[0052] Das Patientengerät kann insbesondere auch als Defibrillator bzw. Kardioverter oder Medikamenteninfusionspumpe ausgeführt sein.

Bei einer ausschließlich der Zustandsüberwachung eines Patienten dienenden Anordnung ohne aktive Therapiefunktion kann anstelle einer bidirektionalen Telemetristrecke eine unidirektionale Übertragungsstrecke zur Übertragung der relevanten Körperdaten aus dem Gerät heraus ausreichend sein.

[0053] Anstelle der "klassischen" Telemetrie können grundsätzlich auch andere kurzreichweitige Übertragungsverfahren eingesetzt werden, wobei natürlich auf einen geringen Energieverbrauch auf seiten des implantierten Teils zu achten ist.

[0054] Die oben genannten Funktionskomponenten können entsprechend den aktuellen Standards und Übertragungsprotokollen als Hardware- oder Soft-

wareelemente ausgeführt und funktionell in modifizierter Weise kombiniert bzw. integriert sein.

[0055] Der in der obigen Erläuterung vorausgesetzte Sprachkanal kann bei einer vereinfachten und weitgehend miniaturisierten Ausführung der Anordnung ggfs. auch entfallen.

[0056] Am Patientengerät, insbesondere am Mobilfunk-Endgerät selbst, können Alarmierungsmittel und/oder eine Anzeige relevanter Zustandsinformationen für den Patienten vorgesehen sein, die diesen hinreichend über das aufgetretene bedrohliche Problem informieren, so daß er sich ggfs. an der Lösung beteiligen kann - etwa durch sofortige Einnahme bestimmter Medikamente oder Aufsuchen einer nahegelegenen Klinik. Zur Realisierung einer entsprechenden Anzeige dient ein Umsetzer, der einen vorbestimmten Abschnitt des telemetrierten Datenstrings, mindestens den die Herkunft des Aktivierungssignals charakterisierenden Abschnitt, in eine Textinformation umsetzt.

Patentansprüche

1. Anordnung (1) zur Patientenüberwachung, mit mindestens einem Körperfühler (2a) zur Erfassung eines physiologischen Parameters sowie einer diesem nachgeschalteten Körpersignal-Verarbeitungseinheit (3; 204, 206) und/oder einem zur Einwirkung auf den Patienten (P) ausgebildeten Therapiegerät (2; 2') und einem zur Übertragung von Daten von der Körpersignal-Verarbeitungseinheit oder dem Therapiegerät zu einer Überwachungszentrale (1C; 1C') und/oder von der Überwachungszentrale zu dem Therapiegerät ausgebildeten Mobilfunk-Endgerät (7; 700; 7'), das in einem zellulären Mobilfunknetz (1B) betreibbar ist, welches eine Mehrzahl von erdgebundenen Basisstationen (8.1 bis 8.3; 8.1' bis 8.3') aufweist, gekennzeichnet durch eine Basisstationskoordinaten-Speichereinheit (13; 13') und eine mit dieser verbundene Positionsbestimmungseinheit (12; 12.1' bis 12.3') zur Bestimmung des Aufenthaltsortes des Patienten aufgrund einer aus der aktuellen Basisstationsverbindung des Mobilfunk-Endgerätes in dem Mobilfunknetz gewonnenen Positionsinformation.
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Basisstationskoordinaten-Speichereinheit (13) zum Empfang von Positionsdaten des Mobilfunk-Endgerätes (7) mit einer Mobilfunk-Vermittlungsstelle (10) verbunden ist.
3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Überwachungszentrale (1C) Laufzeitdaten-Auswertungsmittel (12; 12.1' bis 12.3') oder Signalfeldstärke-Auswertungsmittel zur Auswertung von die Entfernung des Mobilfunk-Endgerätes (7; 7') zu mindestens einer Basisstation

- (8.1 bis 8.3; 8.1' bis 8.3') widerspiegelnden Laufzeitdaten bzw. Signalfeldstärkedaten zusammen mit Koordinatendaten mindestens einer aktiven Basisstation des Mobilfunknetzes (1B) zugeordnet sind.
4. Anordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Laufzeitdaten-Auswertungsmittel (12; 12.1' bis 12.3') oder Signalfeldstärke-Auswertungsmittel zur Auswertung von Koordinatendaten und auf das Mobilfunk-Endgerät (7; 700; 7') bezogenen Laufzeit- oder Signalfeldstärkedaten mehrerer benachbarter Basisstationen (8.1 bis 8.3; 8.1' bis 8.3') aufgrund eines eine Mehrfach-Laufzeit- oder Signalfeldstärkemessung vorsehenden Betriebsprotokolls des Mobilfunknetzes (1B) ausgebildet sind.
5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mobilfunk-Endgerät (7) Mittel (7.1' bis 7.5') zur Messung der Signallaufzeit oder -feldstärke bezüglich mindestens einer Basisstation (8.1' bis 8.3') aufweist.
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß den Laufzeitdaten- oder Signalfeldstärke-Auswertungsmitteln (12) Speichermittel (14; 14'/15') zur Speicherung der Laufzeit- bzw. Signalfeldstärkedaten, insbesondere ihrer Zeitabhängigkeit über einen vorbestimmten Zeitraum, zugeordnet sind.
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß den Laufzeitdaten- oder Signalfeldstärke-Auswertungsmitteln (12; 12.1' bis 12.3') Antennenanzuordnungs-Speichermittel (15; 14'/15') zur Speicherung der Antennenanzuordnung bei der Verbindung des Mobilfunk-Endgerätes (7; 7') mit einer aktiven Basisstation (8.1 bis 8.3; 8.1' bis 8.3') zugeordnet und sie zur Auswertung von gespeicherten Antennenanzuordnungsdaten mit gegenüber Laufzeit- bzw. Signalfeldstärkedaten nachrangiger Priorität ausgebildet sind.
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalfeldstärke-Auswertungsmittel Mittel zur Erfassung und Auswertung der Signal-Bitfehlerrate aufweisen.
9. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mobilfunknetz ein GSM-Netz (1B) ist.
10. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine mit der Körpersignal-Verarbeitungseinheit (3; 204, 206) und/oder dem Therapiegerät (2; 2') verbundene Parameterüberwachungseinheit (4; 207 bis 209, 211 bis 219) zur Meßwertüberwachung des physiologischen Parameters und/oder eines Betriebsparameters des Therapiegerätes und mit dem Ausgang der Parameterüberwachungseinheit verbundene Steuermitel (5; 705) zur Aktivierung des Mobilfunk-Endgerätes (7; 700) und Wahl einer vorprogrammierten Rufnummer im Ansprechen auf die Erfassung eines anormalen Wertes.
11. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch manuell betätigte Schaltmittel (7a; 706) zur Aktivierung des Mobilfunk-Endgerätes (7; 700) und Wahl einer vorprogrammierten Rufnummer.
12. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Therapiegerät ein implantiertes Herztherapiegerät (2; 2') mit einer angeschlossenen Reiz- bzw. Schockelektrodenanordnung (2a) ist und der Körperfühler und die nachgeschaltete Körpersignal-Verarbeitungseinheit (3; 204, 206) zur Aufnahme und Verarbeitung von Herzsignalen zur Erfassung einer, insbesondere lebensbedrohlichen, Herzrhythmusstörung ausgebildet sind.
13. Anordnung nach Anspruch 10 oder 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Körpersignal-Verarbeitungseinheit (3; 204, 206) eine Ratenbestimmungs- und -auswertungseinheit (206) zur Bestimmung und insbesondere auch retrospektiven Auswertung der Herzrate als physiologischem Parameter und die Parameterüberwachungseinheit Speicher- und Vergleichermittel (208, 209) zur Speicherung mindestens eines auf die Herzrate bzw. deren Zeitabhängigkeit bezogenen Grenzwertes und zum Vergleich mit diesem Grenzwert zur Ausgabe eines Steuersignals an die Steuermitel (705) bei Überschreitung des Grenzwertes aufweist.
14. Anordnung nach Anspruch 10 oder 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Parameterüberwachungseinheit Erfassungs-, Speicher- und Vergleichermittel (211 bis 219) zur Überwachung mindestens der Batteriespannung und/oder der Impedanz der Reiz- bzw. Schockelektrodenanordnung und/oder der Reizimpulsamplitude zur Ausgabe eines Steuersignals an die Steuermitel (705) bei Unterschreitung eines Batteriespannungsgrenzwertes bzw. bei Überschreitung eines Elektrodenimpedanz-Grenzwertes aufweist.
15. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Mobilfunk-Endgerät (7; 700) eine Schnittstellenein-

richtung (6; 704) zur Verbindung mit der Körpersignal-Verarbeitungseinheit (3; 204, 206) und/oder dem Therapiegerät (2; 2') zugeordnet ist, die Codierungsmittel (704a) zur Umsetzung von Körpersignal- bzw. Therapiegerätedaten in das Datenformat des Mobilfunknetzes (1B) aufweist. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

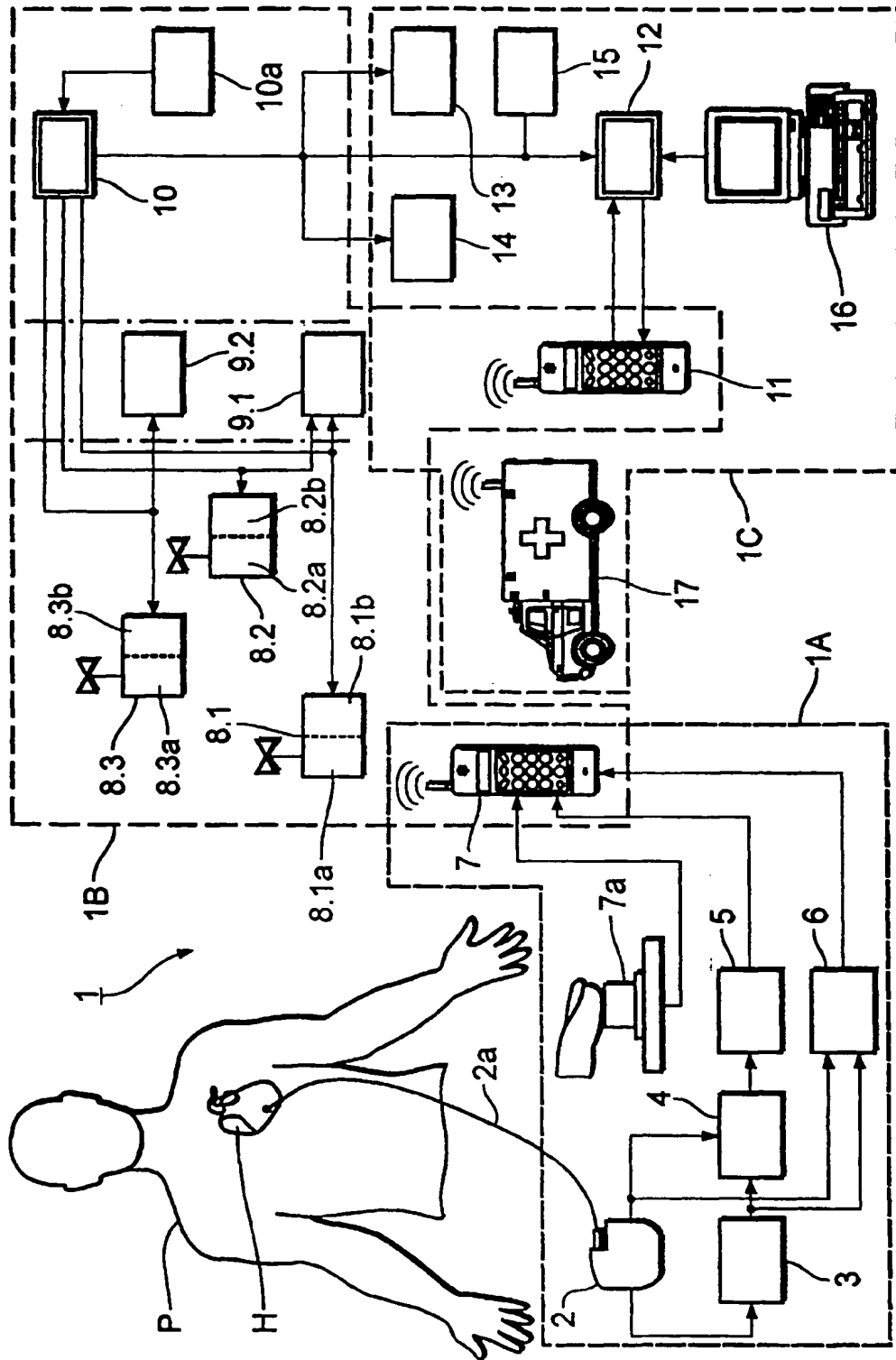


Fig.1

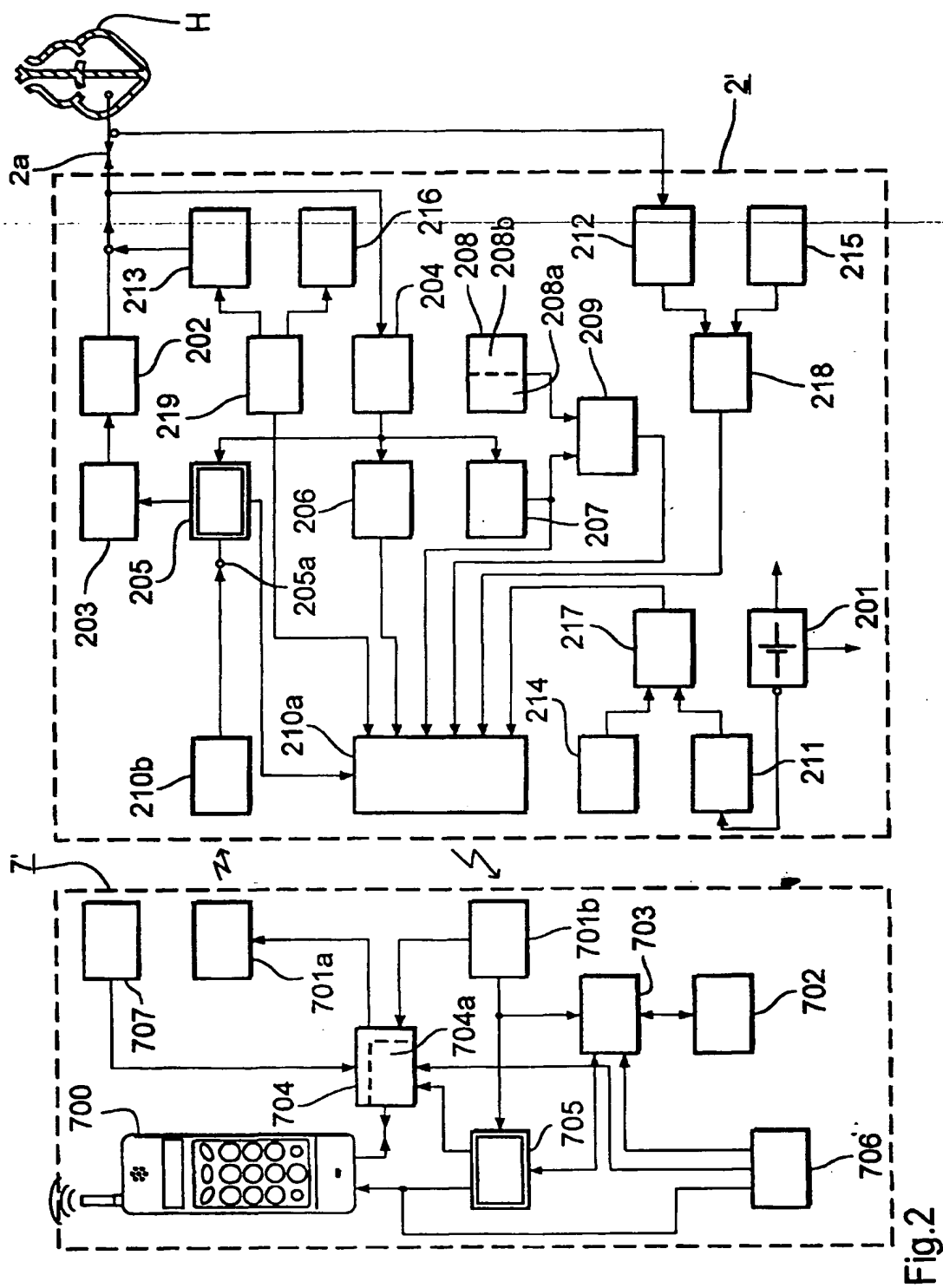


Fig.2

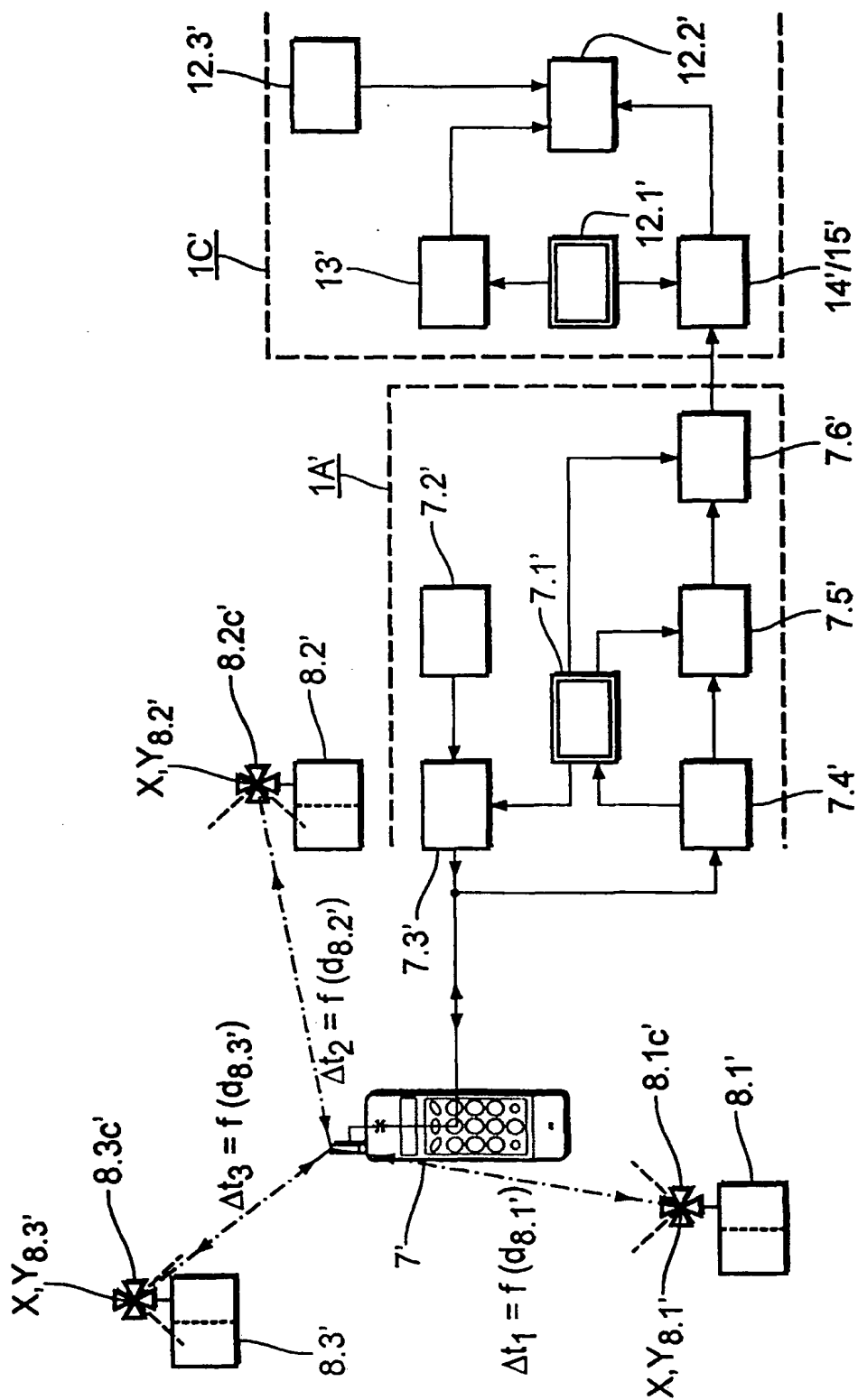
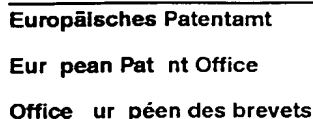


Fig.3



(12)

(51) Int. Cl.⁷: **A61N 1/37**, **A61B 1/00**

(21) Anmeldenummer: 99250310.2

(22) Anmeldetag: 03.09.1999

(72) Erfinder:

- **Lang, Bernhard**
90537 Feucht (DE)
- **Bolz, Armin**
76356 Weingarten (DE)
- **Neudecker, Johannes**
D-91054 Erlangen (DE)

(30) Priorität: 18.09.1998 DE 19844296

(7.1) Anmelder:
BIOTRONIK Mess- und
Therapiegeräte GmbH & Co
Ingenieurbüro Berlin
12359 Berlin (DE)

(74) Vertreter:
Eisenführ, Spelser & Partner
Pacelliallee 43/45
14195 Berlin (DE)

(54) Anordnung zur Patientenüberwachung

(57) Anordnung (1) zur Patientenüberwachung, mit mindestens einem Körperfühler (2a) zur Erfassung eines physiologischen Parameters sowie einer diesem nachgeschalteten Körpersignal-Verarbeitungseinheit (3) und/oder einem zur Einwirkung auf den Patienten (P) ausgebildeten Therapiegerät (2) und einem zur Übertragung von Daten von der Körpersignal-Verarbeitungseinheit oder dem Therapiegerät zu einer Überwachungszentrale (1C) und/oder von der Überwachungszentrale zum Therapiegerät ausgebildeten Mobil-

funk-Endgerät (7), das in einem zellulären Mobilfunknetz (1B) betreibbar ist, aufweisend eine Basisstationskoordinaten-Speichereinheit (13; 13') und eine mit dieser verbundene Positionsbestimmungseinheit (12; 12.1' bis 12.3') zur Bestimmung des Aufenthaltsortes des Patienten aufgrund einer aus der aktuellen Basisstationsverbindung des Mobilfunk-Endgerätes in dem Mobilfunknetz gewonnenen Positionsinformation.

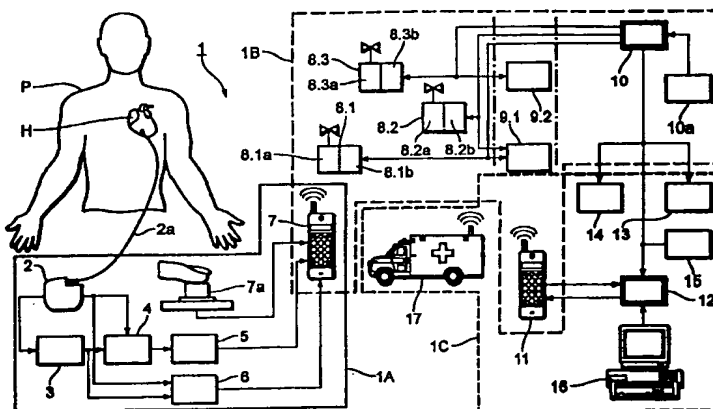


Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 25 0310

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 782 878 A (LEVENTHAL MICHAEL J ET AL) 21. Juli 1998 (1998-07-21) * das ganze Dokument *	1,2,10,11,14,15	A61N1/37 A61B1/00
X	US 5 204 670 A (STINTON VINCENT D) 20. April 1993 (1993-04-20) * das ganze Dokument *	1,2,10,11	
X	DE 44 41 907 A (HEWLETT PACKARD CO) 22. Juni 1995 (1995-06-22) * das ganze Dokument *	1,2,9	
X	US 4 675 656 A (NARCISSE BERNADINE O) 23. Juni 1987 (1987-06-23) * das ganze Dokument *	1,3	
A,D	WO 97 00708 A (MEDTRONIC INC) 9. Januar 1997 (1997-01-09) * das ganze Dokument *	1,12-14	
A,D	US 5 720 770 A (CROSBY PETER ET AL) 24. Februar 1998 (1998-02-24) * das ganze Dokument *	1,12-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) A61N A61B G08B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abchlußdatum der Recherche 7. November 2000	Prüfer Ferrigno, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichttechnische Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 (03.82) (P4/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 25 0310

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-11-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5782878 A	21-07-1998	US 5593426 A	14-01-1997
		AU 4375996 A	26-06-1996
		WO 9617653 A	13-06-1996
US 5204670 A	20-04-1993	US 4952928 A	28-08-1990
		US 5369699 A	29-11-1994
		DE 68924888 D	04-01-1996
		DE 68924888 T	13-06-1996
		EP 0357309 A	07-03-1990
		HK 1006886 A	19-03-1999
DE 4441907 A	22-06-1995	GB 2285135 A	28-06-1995
		JP 7234982 A	05-09-1995
US 4675656 A	23-06-1987	US 4593273 A	03-06-1986
WO 9700708 A	09-01-1997	US 5752976 A	19-05-1998
		AU 709767 B	09-09-1999
		AU 6176996 A	22-01-1997
		CA 2224520 A	09-01-1997
		EP 0939662 A	08-09-1999
		JP 11508165 T	21-07-1999
		US 6083248 A	04-07-2000
US 5720770 A	24-02-1998	KEINE	

EPO FORM P441

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82